

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS DAYA DUKUNG AKSIAL PONDASI *SPUNPILE* PADA GEDUNG UNIT LAYANAN KANKER TERPADU KRMT WONGSONEGORO KOTA SEMARANG**

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana  
Program Strata I (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Agus Umar Hasan**  
**NIM : 20.1003.222.01.1303**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG  
AGUSTUS 2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

# ANALISIS DAYA DUKUNG AKSIAL PONDASI *SPUNPILE* PADA GEDUNG UNIT LAYANAN KANKER TERPADU KRMT WONGSONEGORO KOTA SEMARANG

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan  
Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun Oleh :


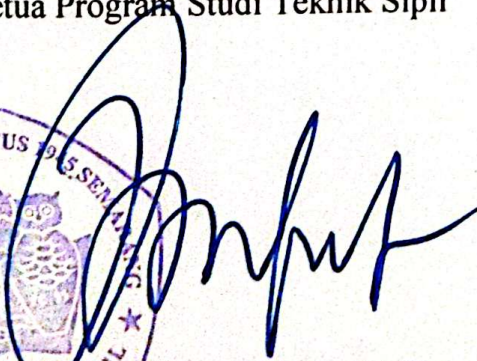
NAMA : Agus Umar Hasan  
NIM : 20.1003.222.01.1303

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.


Tanggal : 31 - 08 - 2024

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.  
NIDN. 0629016302



Tigo Mindiastiwi, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0608129301

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
MOTTO PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanah .....	4
2.2.1 Pengujian Tanah.....	4
2.3 Tanah Lempung.....	6
2.3 Klasifikasi Tanah.....	7
2.3.1 Klasifikasi Tanah Sistem USCS.....	7
2.3.2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO .....	10
2.4 Pondasi .....	13
2.4.1 Pondasi dangkal.....	13
2.4.2 Pondasi dalam .....	14
2.5 Tiang Pancang .....	15
2.6 Bore pile .....	16
2.7 Teori perencanaan pondasi.....	17
2.8 Kapasitas dukung tiang berdasarkan data N-SPT .....	18
2.9. <i>Software</i> ETABS .....	24

2.9.1 Perhitungan Pembebanan .....	24
2.9.2 Perhitungan Respon Spektrum .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1 Lokasi Studi Kasus.....	29
3.2 Data Teknis .....	30
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	30
3.5 Tahapan Penelitian .....	31
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1 Data Parameter .....	51
4.1.1 Data struktur bangunan .....	51
4.1.2 Data Penyelidikan Tanah .....	52
4.2 Analisis Daya Dukung Tiang .....	54
4.2.1 Perhitungan daya dukung pondasi tunggal Metode Mayerhoff (1956) .....	54
4.3 Pemodelan ETABS .....	58
4.3.1 Prosedur Beban Gempa.....	59
4.4. Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tunggal Dan Kelompok.....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem klasifikasi tanah <i>unifed</i> berdasarkan kelompok (Bowles, 1991) .....	8
Tabel 2. 2 Kelompok tanah berbutir kasar (Stocks, 2016) .....	10
Tabel 2. 3 Kelompok butiran halus .....	11
Tabel 2. 4 Ukuran Butir Sistem Klasifikasi AASHTO .....	11
Tabel 2. 5 Sistem Klasifikasi Tanah AASTHO (Das, 1995) .....	12
Tabel 2. 6 Koefisien Tanah K (Decourt & Quaresma,1978 ; Decourt 1996) .....	22
Tabel 2. 7 Koefisien Selimut Tiang $\beta$ (Decourt & Quaresma,1978;Decourt, 1996) .....	22
Tabel 2. 8 Koefisien dasar tiang $\alpha$ (Decourt & Quaresma,1978,Decourt dkk, 1996 .....	23
Tabel 4. 1 Nilai SPT titik BM – 01 .....	53
Tabel 4. 2 Hasil Labolatorium Titik BM-01 .....	53
Tabel 4. 3 Kombimnasi beban gempa nominal.....	60
Tabel 4. 4 Kombimnasi beban gempa kuat .....	61
Tabel 4. 5 Beban gempa kuat P1.....	62
Tabel 4. 6 Beban gempa nominal P1 .....	63
Tabel 4. 7 Beban gempa kuat P2.....	64
Tabel 4. 8 Beban nominal P2 .....	64
Tabel 4. 9 Beban kuat P4 .....	66
Tabel 4. 10 Beban gempa nominal P4 .....	67
Tabel 4. 11 Beban gempa kuat P5.....	68
Tabel 4. 12 Beban gempa nominal P5 .....	69
Tabel 4. 13 Kontrol beban gempa nominal terhadap daya dukung pondasi tunggal.....	71
Tabel 4. 14 Kontrol beban gempa kuat terhadap daya dukung pondasi tunggal.....	71
Tabel 4. 15 Kontrol beban gempa nominal terhadap daya dukung pondasi kelompok .....	71

Tabel 4. 16 Kontrol beban gempa kuat terhadap daya dukung pondasi  
kelompok.....72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis pondasi (Sumber Hardiyatmo, 2014). .....	13
Gambar 2. 2 <i>end bearing pile</i> dan <i>friction pile</i> .....	17
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3. 3 Tampilan awal program .....	32
Gambar 3. 4 Membuat jumlah <i>grid</i> dan lantai serta jarak <i>grid</i> dan lantai .....	33
Gambar 3. 5 Define Materials.....	34
Gambar 3. 6 Memasukkan nilai $f_c'$ sebesar 25 Mpa $f_y$ dan $f_{ys}$ sebesar 400 Mpa ....	35
Gambar 3. 7 Memasukkan nilai $f_y$ sebesar 250 Mpa dan $f_u$ sebesar 410 Mpa.....	35
Gambar 3. 8 <i>Define Frame Properties</i> .....	36
Gambar 3. 9 <i>Define Frame Properties</i> .....	36
Gambar 3. 10 <i>Define Wall/Slab/Deck Section</i> .....	37
Gambar 3. 11 <i>Wall/Slab Section</i> .....	38
Gambar 3. 12 Menggambar Pelat Lantai .....	39
Gambar 3. 13 <i>Define Load Case Names</i> .....	40
Gambar 3. 14 <i>Load Combination Data</i> .....	41
Gambar 3. 15 <i>Define Load Combinations</i> .....	41
Gambar 3. 16 <i>Define Response Spectrum Functio</i> .....	42
Gambar 3. 17 <i>Spectrum UBC 97 Function Definition</i> .....	43
Gambar 3. 18 <i>Response Spectrume Case Data</i> .....	44
Gambar 3. 19 <i>Define Response Spectra</i> .....	45
Gambar 3. 20 <i>Devine Mass Source</i> .....	46
Gambar 3. 21 Memasukkan Beban.....	47
Gambar 3. 22 <i>Analysis Option</i> .....	48
Gambar 3. 23 Dynamic Analysis Parameters.....	49
Gambar 3. 24 Setelah dilakukan analisis (Run) .....	50
Gambar 4. 1 Denah pondasi sumber data proyek .....	51
Gambar 4. 2 Pondasi tipe P2.....	55
Gambar 4. 3 tiang pondasi P4 .....	56
Gambar 4. 4 Tiang pondasi P5.....	57

Gambar 4. 5 Pemodelan gedung dengan program Etabs .....58



## ABSTRAK

Pondasi merupakan elemen penting dalam struktur bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari bangunan ke tanah. Oleh karena itu, analisis daya dukung pondasi menjadi sesuatu yang vital dalam menjamin kestabilan dan keamanan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung pondasi *spunpile* menggunakan metode Mayerhoff dan mengevaluasi pondasi terhadap beban gempa kuat dan nominal berdasarkan SNI 1726-2019. Metode analitis digunakan dalam menghitung daya dukung pondasi, sementara *software* ETABS digunakan untuk perhitungan pembebanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya dukung aksial pondasi *spunpile* pada proyek ini sebesar 66,478 ton. Evaluasi terhadap beban gempa kuat dan nominal menunjukkan bahwa baik pondasi tunggal maupun kelompok memiliki daya dukung yang memadai dan aman untuk menahan beban tersebut. Dengan demikian, pondasi *spunpile* yang direncanakan dalam proyek ini memenuhi persyaratan keamanan sesuai dengan standar yang berlaku.

**Kata kunci:** Pondasi *spunpile*, Daya dukung aksial, Metode Mayerhoff.

## **ABSTRACT**

*Foundation is an important element in a building structure that functions to channel the load from the building to the ground. Therefore, analysis of the bearing capacity of the foundation is crucial in ensuring the stability and safety of the building. This study aims to analyze the bearing capacity of the spunpile foundation using the Mayerhoff method and evaluate the performance of the foundation against strong and nominal earthquake loads based on SNI 1726-2019. The analytical method is used in calculating the bearing capacity of the foundation, while ETABS software is used for loading calculations. The results of the study show that the axial bearing capacity of the spunpile foundation in this project is 66,478 tons. Evaluation of strong and nominal earthquake loads shows that both single and group foundations have adequate and safe bearing capacity to withstand the load. Thus, the spunpile foundation planned in this project meets the safety requirements according to applicable standards. This study makes an important contribution to understanding and ensuring the safety of the foundation against earthquake loads, and can be used as a reference in planning similar projects in the future.*

**Keywords:** *Spunpile foundation, Axial bearing capacity, Mayerhoff method.*